云 南 植 物 研 究 1989; 11 (1) : 1—16
Acta Botanica Yunnanica

中国种子植物特有属起源的探讨*

王荷生

(中国科学院地理研究所，北京)

摘要 本文根据文献和调查资料，对于中国种子植物特有属（包括半特有属）进行了统计分析，着重根据现知化石资料和一些代表科属的系统发生，结合它们的地理分布探讨了中国特有属的起源问题，初步获得6点结论。主要是中国植物区系的特有性很高，种子植物中含有321个特有属和10个特有科（皆包括半特有的），约占全国同类属数的10%。包括系统发生和地理分布的各种类群。裸子植物特有属多发生于白垩纪或更早，被子植物古特有属主要发生于晚白垩纪及第三纪各时期，新特有属多发生于新第三纪及其以后，秦岭以南亚热带至热带山地是大多数特有属的分布和分化中心或发源地。即各特有属科主要起源于华南古陆和古地中海东岸，喜马拉雅造山运动和青藏高原的隆起，对于中国特有属的形成、发展和分布有重要影响。

关键词 特有属；起源；化石资料；系统发生

中国植物区系是世界植物区系最丰富地区之一，并具有很高的特有性，种子植物特有属约占全国同类总属数的10%。关于中国种子植物特有属的数量和生态地理分布等已有专文报道，并有的涉及到它们的起源[1－4]。然而，随着近年来全国植物志，一些地方植物志和有关专科属的研究成果陆续发表，特有属的数量有所变化，并有可能讨论它们的起源问题。本文综合分析现知有关材料，对特有属（包括真特有和半特有的）重新统计，并对它们的起源问题进行初步探讨。

一、特有属的确定和统计

特有属（及其它分类单位）是指其分布限于某一自然地区或生境的植物属，是某一自然地区或生境植物区系的特有现象，以其适宜的自然地理环境及生境条件与邻近地区区别开来。因此，它们分布区的界线是自然地区的界线，而不受行政界线的限制。然而，各类植物的分布界线总是不完全一致的，其分布界线限于某自然地区范围者称为真特有的，稍超出其分布自然地区界线的则称为半特有的。所谓“特有”是对“广布的”而言，其分布大小不也一致。

特有属的名称也常采用其主要分布地区的地名或区域名称，如东亚、中亚、中国、

1987-12-04收稿

*本文是参加第二次亚洲古环境学术会议（1987年1月8日—14日，于香港）论文的主要部分。

日本、华南、华北、横断山等等。

以上关于植物地理学中特有属的传统认识，似乎无可非议，然而，在实际应用中则遇到一些问题。如不同学者对于特有属（或科，种等）的理解和确定标准是不完全一致的，同一属种植物常被定为不同的地理成分，如柏科的建柏属（*Fokienia*）和侧柏属（*Platycladus*）各只一种，主产中国，分别在越南和朝鲜北部也有分布，被定为中国特有属，或者分别被定为热带东南亚和东亚的成分。再者，特有属自然分布区的名称常与行政区的名称相同，容易混淆二者的界线和概念。笔者认为，在研究一个国家，或某行政地区的植物区系时，应遵从行政界线。就中国特有属科而言，其分布限于中国境内的称为真特有的；主要产于本国而稍超出国境的称为半特有的，多种属（≥6种）可能有个别种产于国外邻近地区，而中国不产。按此原则和标准，据至最近资料统计结果，列如表1。

从表1可知，中国种子植物特有属计有321属，含751种。其中真特有属226属，含436种；半特有属95属，含315种，比过去的统计数显著增加。其中仍以单种和少种属占绝对优势，达91%。

半特有属约占特有属总数的30%，它们主要分布我国境内，其中分布到印度东北、上缅、不丹、锡金或尼泊尔等喜马拉雅国家或地区的有55属，如台湾杉属（*Taiwania*）有2种，分布我国西南和台湾，1种到上缅。豹子花属（*Nomocharis*，百合科）8种，7种产西南、西藏，一种产缅甸北部和印度东北等。分布到中南半岛北部的有25属，如建柏属、穗花杉属（*Amentotaxus*）、伯乐树属（*Bretschneidera*），大血藤属（*Sargentodoxa*）等。后二者分别隶属中国半特有的伯乐树科和大血藤科。其余有4属到朝鲜，即侧柏、刺榆（*Hemiptelea*）、文冠果（*Xanthoceras*）和知母（*Anemarrhena*）；3属到日本琉球，即半蒴苣苔属（*Hemiboea*，21种，苦苣苔科），台线草属（*Suzukia*，2种，唇形科）和*Tashiroea*（3种，野牡丹科），各有一种到日本琉球；8属到蒙古南部，或克什米尔，邻接我国的苏联中亚地区，如百花蒿属（*stilpnolepis*）、草苞菊属（*Tugarinovia*）和沙冬青属（*Ammopiptanthus*）等。按照吴征镒对于中国种子植物属分布类型的的分类[1]；上述各类半特有属分别属于中国－喜马拉雅、热带亚洲、东亚、中国－日本和中亚东部各种分布型或亚型。这正反映我国特有属地理成分的复杂性，及与邻近国家的密切关系。

我国特有321属归88科，包括裸子植物的银杏科（1属/1种）、红豆杉科（2/4）、松科（2/2）、杉科（4/7）和柏科（2/2）；被子植物进化系统中的一些原始科和重要群类。前者有木兰科（2/2）、木通科（3/11）、大血藤科（1/2）、毛茛科（7/12）、星叶科（1/1）、水青树科（1/1）等；后者有金缕梅科（5/7）、榆科（2/2）、马尾树科（1/1）、胡桃科（1/1）、桦木科（1/2）、十字花科（14/4）、蔷薇科（4/4）、伯乐树科（1/1）、苦苣苔科（36/106）、五加科（5/7）、萝藦科（5/11）、紫草科（7/41）、唇形科（17/33）、菊科（23/100）、禾本科（18/43）、及兰科（12/15）等。其中以苦苣苔科居首位，菊科次之，伞形科、十字花科、唇形科、禾本科及兰科也各含10余个特有属。这7个进步科中共计特有属138个，含391种，占特有属总数的43%，及所含种总数的52%。由此表明，探讨我国特有

表 1　中国种子植物特有属的统计

Table 1　Statistics of Spermatophytic Genera Endemic to China

项目 / 类别	特有属				真特有属				半特有属			
	属/种	单型属/种	少型属/种	多型属/种	属/种	单型属/种	少型属/种	多型属/种	属/种	单型属/种	少型属/种	多型属/种
裸子植物	11/16	8/8	3/8	0	7/9	6/6	1/3	0	4/7	2/2	2/5	0
被子植物	310/735	196/196	85/210	29/329	219/427	152/152	51/125	16/150	91/308	44/44	34/85	13/179
双子叶植物	269/658	168/168	75/183	26/308	187/367	131/131	42/100	14/136	82/292	37/37	33/83	12/172
单子叶植物	41/76	28/28	10/27	3/21	32/60	21/21	9/25	2/14	9/16	7/7	1/2	1/7
合　计	321/751	204/204	88/218	29/329	226/436	158/158	52/128	16/150	95/315	46/46	36/90	13/179
%	100	63.6/27.2	27.4/29.0	9.0/43.8	100	69.9/36.2	23.0/29.4	7.1/34.4	100	48.4/14.6	37.9/28.6	13.7/56.8

注：单型属——1 种，少型属——2—5 种，多型属——6 种及 6 种以上。

属的起源对于研究我国植物区系，以至被子植物的起源、演化和发展具有重要意义。也表明我国特有属的悠久历史和积极发展。

就特有属所归科的分布而论，有10个特有科，其中 4 个真特有科——银杏科、珙桐科、杜仲科和独叶草科（Kingdoniaceae）；6 个半特有科——伯乐树科、大血藤科、马尾树科（到越南北部）、水青树科、星叶科（Circaeasteraceae）和十萼花科（Dipentodontaceae），卫矛科中分出）（到喜马拉雅），其中大血藤科含 1 属 2 种，其余各科皆单种。其它主要是世界分布科（20科138属）和热带分布科（32科，105属），各含特有属数分别占总属数的43%和32.7%。北温带分布11科，东亚－北美分布10科，南、北温带分布 4 科，各含20几个特有属。下面将按各分布类型的科来探讨我国特有属、科的起源问题。

二、特有属的起源

关于植物区系的起源，一直是植物学者和植物地理学者关注与多争议的问题。中国种子植物特有成分的起源是复杂的，不但有321个特有属，而且有 10 个特有科，包括原始的或古老的，进步的或年青的，以及各种分布类型的科属。兹据现知化石资料及同类型科属的系统发育，探讨它们起源的时期与地点。

化石资料

中国裸子植物11个特有属中，银杏、穗花杉等 8 属有化石记录，列如表 2。

表 2　中国裸子植物特有属的时期和地区[3,5,6]

Table 2　The different periods and regions of the fossils of gymnospermous genera endemic to China

属名	时期							地区			
	三迭纪	晚白垩纪	古新世	始新世	渐新世	中新世	上新世	东亚	北美	欧洲	澳大利亚
银杏属 *Ginkgo*	—	—	—	—	—	—	—	+	+		
穗花杉属 *Amentotaxus*		—		—	—	—			+	+	
银杉属 *Cathaya*						—	—	+		+	
金钱松属 *Pseudolarix*		—	—		—	—	—	+	+	+	
水松属 *Glyptostrobus*		—	—	—	—	—	—	+	+	+	+
水杉属 *Metasequoia*		—	—	—	—	—	—	+	+	+	
杉木属 *Cunninghamia*		—			—	—	—	+	+	+	
台湾杉属 *Taiwania*			—	—			—	+		+	

从这些资料表明，它们大多于晚白垩纪和老第三纪已经存在，并曾广泛分布于北半球，在中国到华北、东北。水松在南半球澳大利亚也有分布。而今各属只含1—3种，残存于我国大约31°N以南的亚热带至热带山地丘陵和局部平原（图1）。一般海拔100—2000米不等，散生于温湿或暖湿的常绿阔叶林或针阔叶混交林中，有的可以在特定的生境成为群落的建群种或优势种。现在难以确定它们的原始发生地，但是中国是现代世界松杉类及其特有属种类最多和分布最集中的地区[3]，表明第四纪冰期世界性的气候变化，使它们集中存留于我国南部有利的环境条件。同时在植物系统演化上，自第三纪以来它们也愈渐衰退，而被欣欣发展的被子植物所代替。

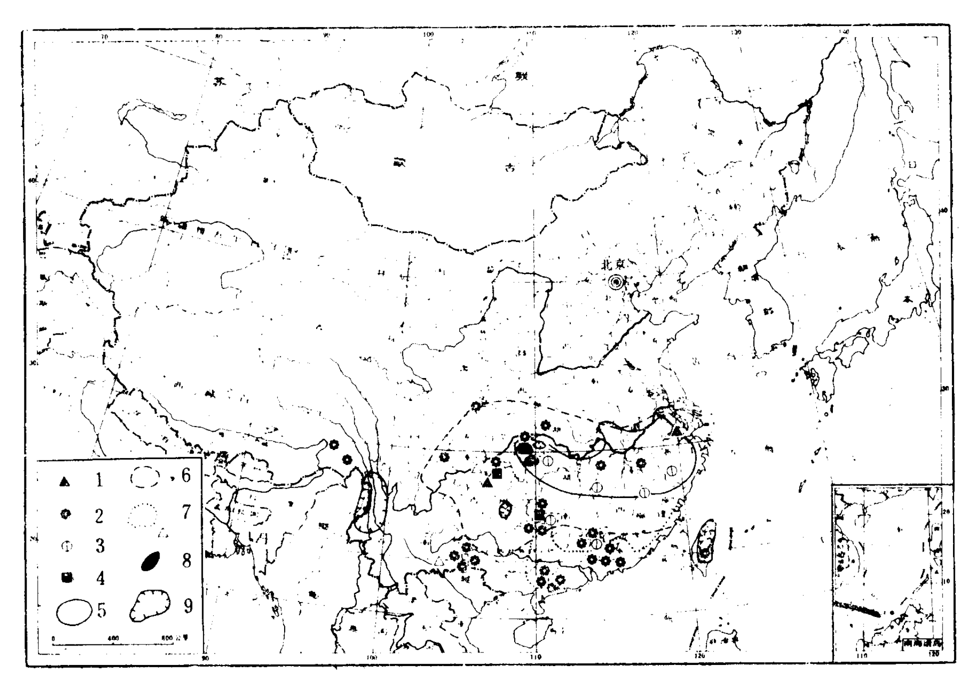


图1　中国裸子植物特有属的分布区

Fig. 1　The distribution areas of gymnospermous genera endemic to China

1.银杏属 *Ginkgo*；2.穗花杉属 *Amentotaxus*；3.白豆杉属 *Pseudotaxus*；4.银杉属 *Cathaya*；5.金钱松属 *Paeudolarix*；6.杉木属 *Cunninghamia*；7.水松属 *Glyptostrobus*；8.水杉属 *Metasequoia*；9.台湾杉属 *Taiwania*.

银杏属在上三迭纪已经出现，三迭纪及上白垩纪广泛分布的*Ginkgo diantoides*与现存的银杏（*G. biloba*）极相近。从白垩纪开始，银杏属的其它种渐渐绝灭，银杏为现存唯一的代表，在浙江天目山有小片天然林。最近发现，在贵州北部习水有少量自然植株生长（1983，屠玉麟提供资料）。

被子植物特有属的化石资料很贫乏，现知只有水青树（*Tetracentron*）、青钱柳（*Cyclocarya*）等7属（表3）。其中最早的是水青树属的化石记录，出现在日本千叶县白垩纪下部地层中，定名为*Tetracentronites japonicus*，在西藏东部也有分布[7]。现在只有水青树（*Tetracentron sinense*）一种，分布于我国华中、西南、缅

甸北部及尼泊尔（图2），属于半特有的水青树科（Tetracentraceae）。

青钱柳属（*Cyclocarya*，胡桃科）、杜仲属（*Eucommia*，杜仲科）和珙桐属（*Davidia*，珙桐科）化石出现于老第三纪，银鹊树属（*Tapiscia*，省沽油科）、喜树属（*Camptotheca*，兰果树科）和牛鼻栓属（*Fortunearia*，金缕梅科）化石出现在新第三纪。现在都是单生种属，分布于我国秦岭以南亚热带山地，无疑都是第三纪亚热带植物区系的残遗或后裔（图2）。

表3 中国被子植物特有属化石的时期和地区[7-11]

Table 3 The different periods and regions of the fossils of angiospermous genera endemic to China

属名	时期							地区			
	晚白垩纪	古新世	始新世	渐新世	中新世	上新世	更新世	中国	日本	北美	欧洲
水青树属 *Tetracentron*	—							+	+		
青钱柳属 *Cyclocarya*		—	—	—	—	—		+			+
牛鼻栓属 *Fortunearia*						—			+		
杜仲属 *Eucommia*			—	—	—	—	—	+	+		+
银鹊树属 *Tapiscia*					—	—		+			
喜树属 *Camptotheca*					—				+		
珙桐属 *Davidia*			—					+			

它们的起源地很可能是在东亚亚热带至热带山地。如青钱柳属的化石出现在海南岛老第三纪和欧洲（德国）、苏联中亚（哈萨克东部）约52°N新第三纪中新世的沉积物中，现存一种青钱柳（*Cyclocarya paliurus*）分布于秦岭以南至北回归线间亚热带山地。这说明当老第三纪海南岛与大陆相连时，该属分布比现在向北，中新世时扩展到欧洲52°N（北美尚无记录），当时北半球中—高纬度皆亚热带气候。第四纪冰期青钱柳在欧洲消失。第四纪更新世海南岛与大陆分离，青钱柳在此也渐绝灭。现在只残存于我国秦岭以南至回归线地区（图2）。

杜仲在欧洲属于中新世西欧亚热带地中海植物群[11]，而在日本始新世至早更新世地层中都有化石记录[7]。现代一种 *Eucommia ulmoides* 特产我国西南、西北至华东（图2）。其它几属化石也只见于我国（山东、江西）或日本。因此，中国一日本很可能是这几个被子植物中国特有属的发源地。

植物系统发生的分析

物种形成是不断多样化和变化的环境，很多原始种由于不适应变化的环境，或者同更进步种的竞争能力弱而渐减少，以至绝灭。同时有些种不断分化，产生新种和扩大它们的分布区。中国种子植物特有属科的多样性正反映物种形成的这一基本规律。于是可

以根据植物的亲缘关系和地理分布，结合地理环境及时间的变化来推论植物区系可能发生的地点和时间。

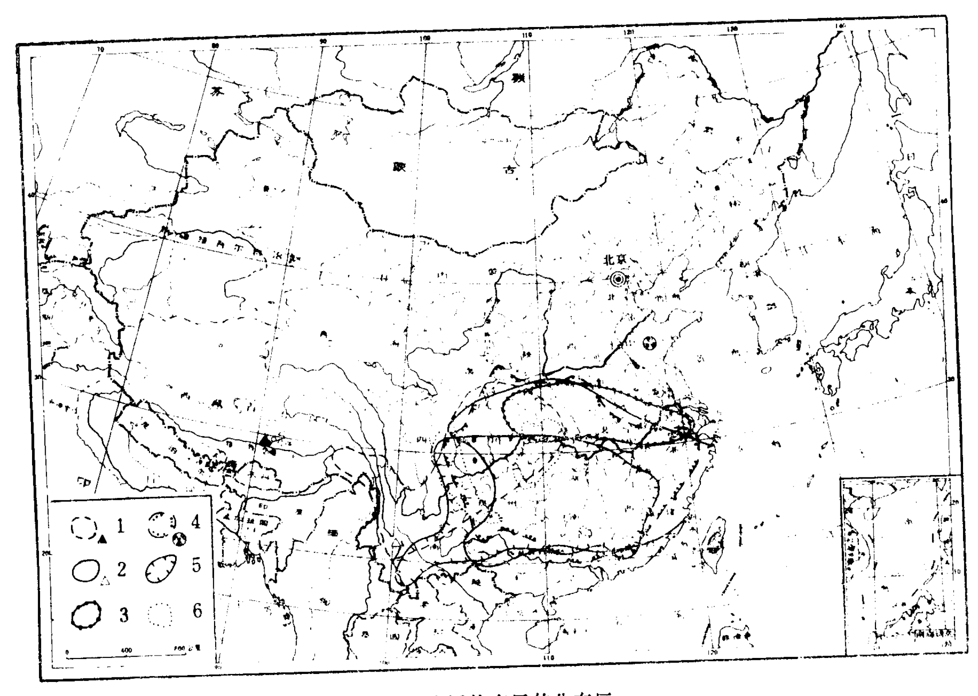


图2　中国特有属的分布区

Fig. 2　The distribution areas of genera endemic to China

1.水青树属 *Tetracentron*；2.青钱柳属 *Cyclocarya*；3.牛鼻栓属 *Fortunearia*；4.杜仲属 *Eucommia*；5.喜树属 *Camptocheca*；6.珙桐属 *Davidia*.

植物分类学者积累了许多关于中国特有科属的研究成果，基于上述基本原理，对于隶属不同分布类型科的中国特有属进行分析，特别注意其中的原始类群，以探索它们的起源。由于篇幅限制，下面举出一些代表的例子。

中国特有10个科都是单种或二种的古特有或原始类群，除了上述已有化石资料者外，如马尾树科是一古老且原始的类群，只有一种马尾树（*Rhoiptelea chiliantha*），分布我国西南（云南、东南至贵州南部）至越南北部（图3）。关于马尾树科在分类系统上的位置[12, 13]至今意见分歧，认为它与胡桃科、桦木科或榆科有亲缘关系。但研究者却都认为马尾树科比这三科更原始。这三科最早化石出现于晚白垩纪[8]。自白垩纪以来，马尾树现代分布地区的环境是比较稳定的，因此可以认为马尾树是于晚白垩纪前本地起源的。

大血藤科含一属二种分布于秦岭—长江以南至滇东南，海拔1000—2000米的阔叶林中，越南、老挝北部也有。它是从古老的木通科中分立出来的。木通科8属35种，东亚—智利间断分布，主产我国，有6属31种。其中猫儿屎属（*Decasnea*）、八月瓜属 *Holboellia*）和串果藤属（*Sinofranchetia*），为我国特有或半特有，分布区相似，主产西南、秦岭和华中（鄂西），或至西藏东南、喜马拉雅和华东。猫儿屎属是木通科

的最原始属，在秦岭与大血藤的分布区重叠，大血藤又与八月瓜属相似。很可能大血藤科是由木通科分化而来，发生于秦岭—华中亚热带山地。而且秦岭中西部大血藤科2种都有，可以认为是该科的发生中心。

星叶科和独叶草科是从北温带分布的毛茛科中分立出来的原始类型[14]，各只一种，产于滇西北-川西至陕甘南部秦岭海拔2000—4000米的高山、亚高山（图3），星叶草在西喜马拉雅和我国天山西段也产。我国毛茛科特有属有星果草（*Asteropyrum*)、黄三七（*Souliea*）、罂粟莲花（*Anemoclema*）、毛茛莲花(*Metanemone*）等7属，分别代表比较原始或进步的类群,集中分布于滇-川横断山北段和鄂西亚高山—高山的暗针叶林和草地中，或至秦岭和喜马拉雅。可以认为横断山脉北段和鄂西山地是这三科特有属的策源地和分化中心，可能是在新第三纪以来我国西部高山高原形成时期，与亚高山针叶林、高山草甸同时发生和发展的。

五福花科曾被认为是第三纪古北极起源的单型科，广布北温带，在我国最南达滇西北海拔3600米山地。新近在川西海拔2300米山地和青海澜沧江上游峡谷（海拔3900—4800米），分别发现该科的最原始类群四福花（*Tetradoxa omeiensis*）和最进化类群华福花（*Sinadoxa corydalifolia*)[15]（图3）。显然，这一带是该科的发源地和演化中心，可能是在新第三纪青藏高原隆起过程中形成的。

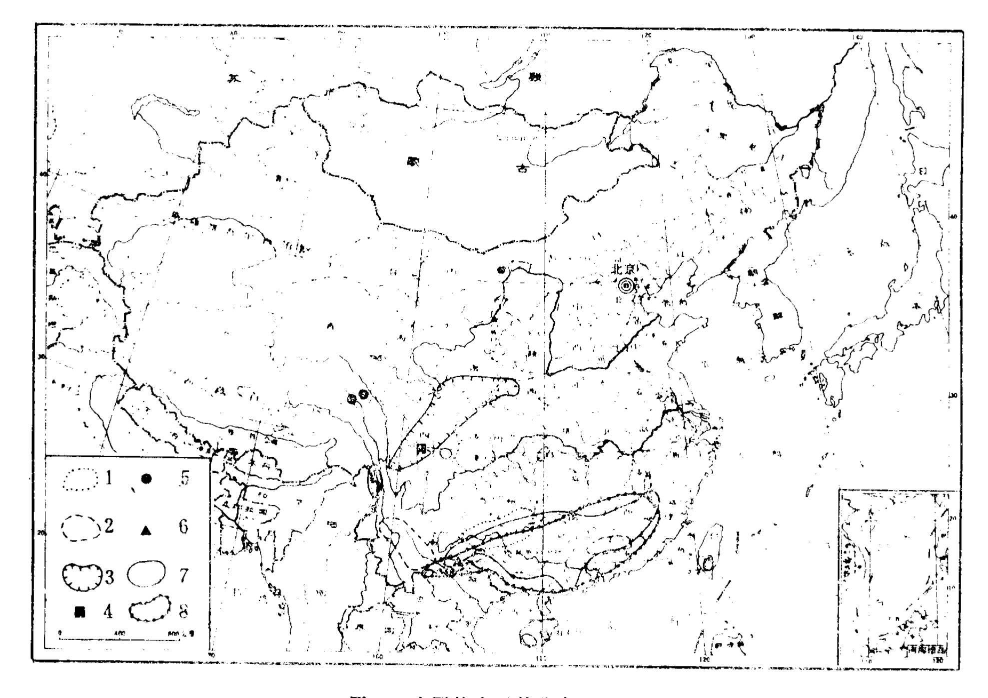


图3 中国特有属的分布区

Fig. 3 The distibution areas of genera endemic to China

1.马尾树属 *Rhoiptelea*；2.伯乐树属 *Bretschneidera*；3.独叶草属 *Kingdonia*；4.四福花属*Tetradoxa*；5.华福花属 *Sinadoxa*；6.华盖木属 *Manglietiastrum*；7.拟单性木兰属 *Parakmeria*；8.观光木属 *Tsoongiodendron*。

桦木科的虎榛子属（*Ostryopsis*）可能起源于横断山南段。本属2种，间断分布于滇西北—川西南和川北至华北山地，滇西北—川西南2种皆产。本属与榛属(*Corylus*)有亲缘关系。后者20种，北温带分布，我国7种，分布于西南至东北。榛属化石在北温带分布很广，最早纪录出现在东西伯利亚晚白垩纪，东亚的最早纪录在第三纪始新统[8]。虎榛子属可能最迟是于老第三纪由榛属演化而来。

小檗科的八角莲属（*Dysosma*）是另一种分布型，有7种，广布藏东南—川西—秦岭—长江下游以南及台湾（1种），一种至西喜马拉雅。贵州高原（尤其东部）、川西和华中（湘鄂西部）山地是其分布和演化中心，也可能是其发源地。这里产3—5种，包括本属的原始种——川八角莲（*D. veitchii*）[16]，它们主要生于海拔700—2200米的阔叶林中。

东亚-北美分布科的中国特有属以木兰科[17]为例。本科含14—15属，我国产12—13属，有9属集中分布于云南和华南，其中华盖木属(*Manglietiastrum*)特产滇东南，观光木属（*Tsoongiodendron*），从滇东南分布到华南和越南、老挝北部（图3）。均生于海拔1000—1500米的沟谷常绿阔叶林中。此二属分别是该科较原始和最进化类群。可以认为滇东南和华南是木兰科及其含中国特有属的分布和演化中心。

再者，华盖木属与同科的最原始属——木莲属（*Manglietia*）近缘，而较木兰属原始。木莲属是热带东南亚成分，主产云南及华南，其原始种产于滇南。木兰属是东亚-北美成分，第三纪时曾广布北半球，最早化石出现于晚白垩纪[8]。因此，我国木兰科特有属可能起源于滇南至华南热带山地，是晚白垩纪，或更早和第三纪古热带植物区系的后裔。

热带分布科中，铁青树科（Olacaceae）和金莲木科（Ochnaceae）是比较原始的纯热带科，后者主产南美和东非。我国各有一个单种特有属——蒜头果属（*Malania*）和合柱金莲木（*Sinia*），分别产于桂西至云南和华南北部热带—南亚热带山地的森林中。马蹄香属（*Saruma*，1种）属于热带原始的马兜铃科，特产我国西南、华中至秦岭以南地区。现难确定它们的起源，但可设想是古热带的残遗植物。

苦苣苔科是泛热带分布较大的进步科，也是我国含特有属最多的一科，主要产于西南和华南石灰山地的阴湿的岩石上或林下，特别分布在滇东南、黔西南至桂西丘陵地区。大多数属是单型的新特有属和地方特产。黔苣苔（*Tengia scopulorum*）和辐花苣苔（*Thamnocharis esquirolii*）是本科的原始单型属[18, 19]，特产于黔南海拔700—1600米的阴湿生境（图4）。半蒴苣苔属（*Hemiboea*）[20]是本科中最大的特有属，含21种，桂西南至滇东南是其分布和多样化中心，包括该属中的原始种类。因此可以认为滇东南—黔南—桂西南热带山地是苦苣苔科中国特有属，甚至本科的起源地和演化中心。此外，新特有属圆唇苣苔属(*Gyrocheilos*)[19]特产华南，与广泛分布于亚、非热带及大洋洲的长蒴苣苔属（*Didymocarpus*）最接近，表明它在发生上与古南大陆的联系。

世界分布科中我国特有属的起源与上述温带科中特有属的情况相似，但是表现与青藏高原和古地中海更多的关系。

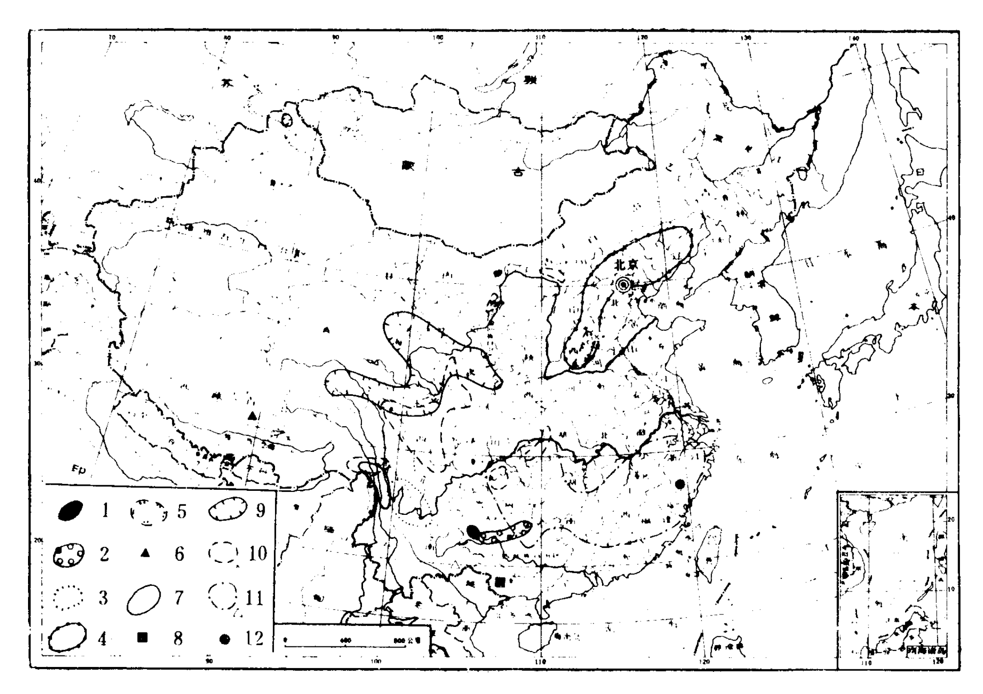


图 4 中国特有属的分布

Fig. 4 The distribution areas of genera endemic to China

1.黔苣苔属 *Tengia*; 2.辐花苣苔属 *Thamnocharis*; 3.栌菊木属 *Nouelia*; 4.蚂蚱腿子属 *Myripnois*; 5.太行菊属 *Opisthopappus*; 6.画笔菊属 *Ajaniopsis*; 7.重羽菊属 *Diplazoptilon*; 8.异裂菊属*Heteroplexis*; 9.黄冠菊属 *Xanthopappus*; 10.阴山荠属*Yinshania*; 11.泡果荠属*Hilliella*; 12.棒毛荠属 *Cochleariopsis*.

菊科是进步的世界特大科，我国特有23属含100种，大多数分布于滇、川、青藏高原和西北的高寒或干旱地区。如单种的画笔菊属（*Ajaniopsis*）[21]（图 4 ）和君范菊属（*Sinoleontopodium*）[22]特产西藏高原东部海拔4500—5000米的流石滩上，分别与中亚—东亚分布的亚菊属（*Ajania*）和世界广布的蝶须属（*Antennaria*）近缘，很可能是于第四纪高原形成时，适应高原特殊环境，由近缘广布属分化而形成的新特有属种。多种的川木香属*Dolomiaea*）12种[23]特产滇西北—川西南至西藏南部海拔3000—4000米以上的高山、亚高山，可能是于新第三纪至第四纪初高原形成过程中本地发生和发展的，滇-川横断山区是其发源地。另一方面，紫菊属（*Notoseris*, 12种）[24]分布于长江以南至华南北部及台湾（1种），西藏没有。四川西部、南部山地和云南高原为其分布中心（5—8种）。本属与欧亚温带分布的莴苣属（*Lactuca*)接近，可能是于第三纪我国西南亚热带山地形成和发展的。栌菊木属（*Nouelia*），複芒菊属（*Formania*）和蚂蚱腿子属（*Myripnois*)[1，2]是菊科中较少有的木本原始属，皆只一种，分别产于滇北、川西海拔1000—2800米的干旱谷地和华北暖温带山地，显然是第三纪的残遗植物（图 4 ）。

十字花科中特有14属含47种，其中较原始的堇叶芥属（*Neomartinella*, 1种）星散分布于滇东南、黔东、黔东北、湘西和鄂西，即云贵高原东部边缘的山地丘陵。其它

都是比较进步的新特有属，主要分布西藏高原及邻近高山。如阔果荠属（*Eurycarpus*，1种）和藏西芥属（*Hutchinsiella*，1种）特产高原西部至克什米尔海拔5000米以上。前者与主产东亚的条果芥属（*Parrya*）有亲缘关系。它们可能是在高原形成后，本地特殊环境下形成的。

阴山荠（*Yinshania*）、泡果荠（*Hilliella*）和棒毛荠（*Cochleariopsis*）三属有演化关系，并与北温带分布的岩荠属（*Cochlearia*, sensu str.）近缘，结合地理分析，可以看出它们的起源和演化，迁移的方向（图4）。

阴山荠属曾被认为是内蒙古大青山特有的单种属。现经张渝华校订[25]，本属含有8种3变种，分布于西南、西北、华北和华中海拔800—3600米山地。可以分为如下三个分布亚型：（1）川西－甘南亚型，包括本属较原始的3种1变种；（2）滇藏－西北（包括川西北）－华北亚型，包括较进步的3种2变种；（3）鄂西－川南至黔北亚型，包括2种相近的中间类群和较原始的小果阴山荠（*Yinshania microcarpa*）。于是川西及邻近山区集中了5种2变种，是本属的分布和演化中心，川西是其发源地，向不同方向发展，在鄂西—川南一带形成次生的演化或发生中心。

泡果荠属[26, 27]与阴山荠属接近，含13种3变种，分布于后者东南，主要在长江中、下游以南至南岭，一种特产台湾北部，一般海拔500—1500米间。江西、浙江及湖南为其分布和演化中心，具10种2变种。在川南—鄂西一带与阴山荠属分布区重叠，泡果荠属可能起源于此，由阴山荠属演化而来，向东南方向发展，在浙江山地形成其次生演化中心。浙江泡果荠（*Hilliella warburgi*）比较普遍分布于浙东山地(海拔约800米)。棒毛荠属（*Cochleariopsis zhejiangensis*，1种）与之相似，产于浙江中南海拔500—700米山地[28]，可能是由浙江泡果荠演化而来，本地起源的。

很明显，这三个有演化关系的属间和属内种间都是从西向东、向南方向发展的，分布高度也以同方向降低。这种趋势与自新第三纪喜马拉雅造山运动时期及第四冰期，我国东部气候和地质、地貌条件变化的趋势相一致。泡果荠属在湖南至浙江一带山地获得充分发展，可能正是在冰期来临前气温下降，及冰期、间冰期气候迭次变化的时期。同时冰期时，因海平面下降台湾曾与华东南大陆相联结，本属有一种特产于台湾是可以理解的。因此推论，这三属可能是在新第三纪及第四纪发生和积极发展的。同时从上所述可以看出，青藏高原形成时期，我国十字花科新特有属向西部高原和东部亚热带两个方向发展。

唇形科中特有17属，含33种，具有本科原始和进步的各种类群。吴征镒和李锡文详细研究了本科的进化和分布[29]，认为它不可能起源于第三纪喜马拉雅造山运动以前，并认为我国南部和西南可能是它的发源地，随着中亚和喜马拉雅地区的上升，在古地中海沿岸开始分化和发展。

紫草科与唇形科接近，我国特有7属含41种，几乎都是年青的单种和少种属，分布西南、华中和秦岭，或至华南、华东。只有微孔草属（*Micorulea*）含30种[30]，主产青藏高原东部及邻近山区海拔3000—5300米的高寒草甸或草原，这里约有25种，其中川西至青海东南一带有10种，代表本属不同进化程度的类群。如最原始种卵叶微孔草（*M. ovalifolia*）特产川西，较进化的长叶微孔草（*M. trichocarpa*）和长果微孔草（*M.

turbinata）向东到秦岭太白山。另一进化种西藏微孔草（*M. tibetica*）自甘青向西达帕米尔，南达锡金。因此，本属也是在青藏高原和喜马拉雅山系形成时期发生和发展的，川西及高原东缘是其发源地和分化中心。

最后讨论豆科中特有属的起源问题，它也是世界广布的特大科，我国特有9属含18种。其中仪花木属（*Lysidice*，2种）和翅荚木属（*Zenia*，1种）[31]属于豆科中原始的云实亚科，主要分布于华南至滇东南海拔200—700米丘陵，越南北部也有（图5）。其余7属属于本科中进步的蝶形花亚科，主要分布于青藏高原及西北干旱地区。其中冬麻豆属（*Salweenia*，1种）特产川—藏间横断山脉干旱谷地，与槐属（*Sophora*，世界分布）及南非特有的*Calpulnia*近缘。黄花木属（*Piptanthus*）4种间断分布于川滇-喜马拉雅和陕甘秦岭，与非洲地中海区特有属*Anagris*近缘。沙冬青属（*Ammopiptanthus*，2种）间断分布于宁蒙和新疆西端、苏联邻近地区，与黄花木属有密切关系（图5）。这3属都是蝶形亚科中的原始类群[32]。再者，这二亚科的化石出现在始新世至上新世，或早更新世地层中。上述5个原始属显然是第三纪的残遗植物，分别起源于热带东南亚或古地中海区，冬麻豆属的祖先可能在冈瓦纳古陆。

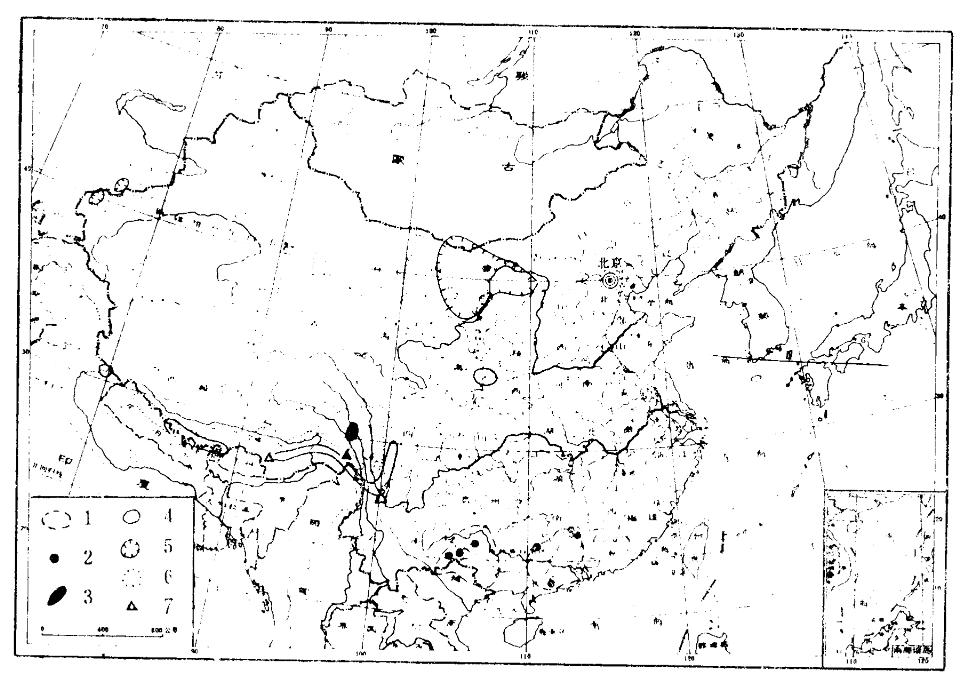


图5 中国特有属的分布区

Fig. 5 The distribution areas of genera endemic to China

1.仪花木属 *Lysidice*；2.翅荚木属 *Zenia*；3.冬麻豆属 *Salweenia*；4.黄花木属 *Piptanthus*；5.沙冬青属 *Ammopiptanthus*；6 藏豆属 *Stracheya*；7.旋花豆属 *Cochlianthus*.

藏豆属（*Stracheya*，1种），旋花豆属（*Cochlianthus*，2种）[32]和高山豆属（*Tibetia*，4种）[33]分布于青藏高原东部及喜马拉雅高山（图5）。高山豆属的原始种黄花高山豆（*T. tongolensis*）及其变种兰花高山豆（var. *coelestis*）特产于川西

－滇西北海拔3000米以上山地。这3属皆草本，依次分别与北温带分布的黄芪属（*Hedysarum*），东亚－北美分布的土圞儿属（*Apios*）和东亚－印度分布的米口袋属（*Gueldenstaedtia*）近缘，它们可能是在高原及喜马拉雅山脉形成时期，由近缘的温带属演化而来，高原东缘或横断山脉北段是它们的策源地。

另外，还有不少可用以探讨中国特有属起源的例证，不一一赘叙。

三、结论与问题

综合以上统计和分析，可以得出下面几点结论：

1.中国植物区系具有很高特有性，种子植物中含有321个特有属(包括半特有属）和10个特有科（包括半特有科），约占全国同类总属数10%。多数归世界（主产温带或地中海区）和热带分布科，其次为北温带和东亚－北美分布科。半特有属科主要为中国－喜马拉雅和华南－中南半岛北部分布。

2.中国特有属及其所归科包括系统发生上孤立的、不同进化程度和重要的类群。其中以苦苣苔科、菊科、伞形科、唇形科及禾木科等进步和比较进步科的新特有属占优势。单型属和少型属合占特有属总数的91%，包括古特有和新特有属。多型属几乎都是新特有属。表明我国特有属发生上残遗、古老的性质及其积极发展。这对于研究我国，以至温带植物区系和被子植物的起源及发展历史提供了重要根据。

3.裸子植物古特有属多发生于晚白垩纪或更早。所列举被子植物古特有属主要发生于晚白垩纪及第三纪各时期，新特有属多发生于新第三纪及其以后。因此，第三纪是中国特有属积极发生和发展的时期。

4.秦岭以南亚热带至热带山地，尤其滇西一川西，或青藏高原东缘，贵州高原东缘及其邻近山地，滇东南至华南山地是大多数特有属的分布和分化中心或发源地。即所探讨的各特有属科主要起源于华南古陆和古地中海东岸。它们在系统发生上，有的与热带、北温带、东亚－北美或古南大陆等植物区系有一定亲缘。

5.北温带和世界分布科中我国特有属的起源和发展，有以横断山脉南段或青藏高原东缘地为中心向不同方向扩展的趋势，秦岭山脉和南岭是它们向东扩散、迁移的主要途径。华中（川、鄂、湘间）山地常成为次生中心。这种状况正与我国大的地质地貌格局相一致。

6.新第三纪至第四纪初喜马拉雅山脉和青藏高原的隆起，及由之引起全国，特别是西部环境的巨大变化，对于我国特有属的形成，发展和分布的影响非常明显。此外，一般温暖和温凉阴湿的山地环境利于新种的形成和发展，而从所述各属种分布的生态环境来看，湿度是比温度更重要的限制因子。

以上是从所论各属科所获得的结论，还有一些特有属也具类似情况。然而要完全查明我国特有属科的起源还需要更深入广泛的研究，主要问题是要寻找古植物学的证据，所有各特有属科的演化及与有关属科的亲缘关系，以及第四纪冰期与我国特有属的关系等。这是植物地理学、植物系统学、古植物学以及古地理学者的共同任务。

致谢 本文于1987年5月请吴征镒教授指正。

参 考 文 献

1 吴征镒，王荷生．中国自然地理——植物地理（上册）．北京：科学出版社，1983：89—103

2 王荷生．植物分类学报 1985；23（4）：241—258

3 应俊生，李良千．植物分类学报 1981；19（4）：410—415

4 应俊生，张志松．植物分类学报 1984；22（4）：259—268

5 Florin R. *Act Hort Berg* 1963；20(4)：121—132

6 塔赫他间 A.（匡可任等译）．高等植物．北京：科学出版社，1963

7 郑 勉．植物分类学报 1984；22（1）：1—5

8 应俊生等．植物分类学报 1979；17（3）：41—59

9 中国新生代植物编写组．中国植物化石，第三册，中国新生代植物．北京：科学出版社，1978

10 路安民．植物分类学报 1982；20（3）：257—274

11 Tage Nilsson. The Pleistocene, Geology and Life in the Quaternary Ice Age. Dordrecht/Boston/London: D. Reidel Publishing Company, 1983.

12 张芝玉．植物分类学报 1981；19（2）：168—178

13 刘成运．云南植物研究 1987；9（2）：181—186

14 张芝玉．植物分类学报 1982；20（4）：402—407

15 吴征镒．云南植物研究 1981；3（4）：383—388

16 应俊生．植物分类学报 1979；17（1）：15—23

17 刘玉壶．植物分类学报 1984；22（1）：89—109

18 王文采．植物分类学报 1981；19（4）：485—489

19 王文采，潘开玉．植物研究 1982；2（2）：121—151

20 李振宇．植物分类学报 1987；25（2）：81—92，25（3）：220—230

21 石 铸，陈艺林．植物分类学报 1982；20（2）：157—165

22 陈艺林．植物分类学报 1985；23（6）：457—459

23 石 铸．植物分类学报 1985；23（6）：470—472

24 石 铸．植物分类学报 1987；25（3）：189—203

25 张渝华．植物分类学报 1987；25（3）：204—219

26 张渝华．云南植物研究 1986；8（4）：397—406

27 张渝华．云南植物研究 1987；9（2）：153—161

28 张渝华．云南植物研究 1985；7（2）：143—145

29 吴征镒，李锡文．云南植物研究 1982；4（2）：97—118

30 王文采．植物分类学报 1980；18（3）：266—282

31 卫兆芬．广西植物 1983；3（1）：11—17

32 李沛琼，倪志诚．植物分类学报 1982；20（2）：142—156

33 崔鸿宾．东北林学院学报增刊——植物研究室汇刊 1974；（5）：31—58

34 王文采．植物分类学报 1984；22（3）：185—190

35 王文采．云南植物研究 1984；6（4）：397—401

36 王文采．云南植物研究 1984；6（1）：11—26

37 王文采．广西植物 1986；6（1—2）：1—5

38 石 铸．植物分类学报 1986；24（2）：292—296

39 刘东生，丁梦林．武汉地质学院学报—地球科学 1983；No. 4（总22）：15—28

40 吴征镒．科学通报 1965；1月号，25—33
41 余孟兰，单人骅．植物研究 1986；6（4）：11—20
42 周廷儒．中国自然地理—古地理（上册）．北京：科学出版社，1984
43 洪德元．植物分类学报 1986；24（2）：139—142
44 俞德浚．植物分类学报 1984；22（6）：431—444
45 陈家瑞．植物分类学报 1985；23（6）：444—456
46 张宏达．中山大学学报（自然科学） 1980；（1）：1—12
47 耿伯介．竹子研究汇刊 1981；1（2）：31—39．1983；2（1）：11—20．1983；2（2）：3—27．1984；3（1）：22—27
48 梁松筠．植物研究 1984；4（3）：163—178
49 路安民，张芝玉．植物分类学报 1978；16（4） 1—15
50 潘开玉．云南植物研究 1986；8（1）：23—36
51 吴鲁夫E B.（仲崇信等译）．1943，历史植物地理学引论．北京：科学出版社，1960
52 吴鲁夫E B.（仲崇信等译）．1944，历史植物地理学．北京：科学出版社，1964
53 胡秀英（董全忠译）．1980，云南省林业科学研究所，"国外林业译丛"1981；增刊：1—24
54 Brow J H. & Gibson A D. Biogeography. London, The C. V. Company, 1983
55 Jeffrey C. & Chen Yi-ling. *Kew Bullet* 1984; 39(2): 205—434
56 Kellman M C. Plant Geography. 2ed ed. New York: St. Martin's Press, 1980
57 Numata M. The Flora and Vegetation of Japan. Tokyo, Kodansha Lta., 1974
58 Pielou E C. Biogeography. New York, John Wiley and Sons, 1979
59 Stebbins G L, & Major J. *Ecol Monogr* 1965, 35: 1—35
60 Wu Zheng-yi, Tang Yan-cheng et al. Dissertations upon the Origin, Development and Regionalization of Xizang Flora through Floristic Analysis, Geological and ecological studies of Qinghai-Xizang Plateau, environment and ecology of Qinghai-Xizang Plateau, Vol. 2: 1219—1244. Scince Press, Gordon and Breach, Science Publishers, Inc. 1981

A STUDY ON THE ORIGIN OF SPERMATOPHYTIC GENERA ENDEMIC TO CHINA

Wang Hesheng

(Institute of Geography, Academia Sinica, Beijing)

Abstract This paper reports the number of spermatophytic genera endemic (including true-and semi-endemic) to China and their belonged families, and expresses emphatically their origin based on fossil informations and phylogeny of genera and families. There are three tables and five distribution figures. Finally, some conclusions may be reached as follows:

1. A high-leveled endemism occurred in Chinese flora. There are 321 endemic

genera (including 226 true-endemic and 95 semiendemic genera) and 10 endemic families (4 true-endemic and 6 semi-endemic families) , the former being about 10% of total Chinese spermatophytic genera.

2. These endemic genera comprise various phylogenetic types like relic, primitive, intermediate and advanced groups. Some of them are with affinities closely to the flora of Tropics, North Temperate, E. Asian-N. America, Tethys as well as Gondwana land, etc.

3. All the paleo-endemic genera are the relicts, primitive and some intermediate groups occurred in late Cretaceous (or more early) or Tertiary period. The neo-endemic genera are mostly occurred during the orogenic movement of Himalaya Mountains and Qinghai-Xizang Plateau since Neogene.

4. The cradles of these endemic genera and families may be mostly autochtonous from E. Asia and east coast of Tethys. That is chiefly in the southern mountains of China, especilly in Hengduan Mts. or the eastern margin of Qinghai-Xizang Plateau, Yunnan-Guizhou Plateau and their eastern mountains as well as southeast Yunnan to South China. Because these areas are the ditribution and diversity centers of most of endemic genera and existed a great of relicts primitive groups.

5. Origin and development of these endemic genera belonging to N. Temperate and Cosmopolitan families shows a tendency in all directions from the southern part of Hengduan Mts. or eastern margin of Qinghai-Xizang Plateau. Qinling Range and the Nanling Range may be the mainly migratory routes eastward.

6. There are close relationships between the occurrence, development and distribution of Chinese endemic genera and the tectonic, geomorphic patterns as well as paleoenvironmental changes, especially the uplifting of Himalaya Mountains and Qinghai-Xizang Plateau.

Key words Endemic genera; Origin; Fossil informations; Phylogeny